

**Method for making edge for loudspeaker diaphragm**

Patent Number: ☐ US5705108  
Publication date: 1998-01-06  
Inventor(s): NONOGAKI AKIHIRO (JP)  
Applicant(s): FOSTER ELECTRIC CO LTD (JP)  
Requested Patent: ☐ DE19626813  
Application Number: US19960670422 19960626  
Priority Number(s): JP19950282439 19951003  
IPC Classification: B29C44/06; B29C44/12  
EC Classification: B29C43/18, B29C44/12, B29C70/76, H04R7/20  
Equivalents: JP3158023B2, ☐ JP9102998, KR218117

---

**Abstract**

---

An edge for loudspeaker diaphragm is made by disposing a diaphragm one of a pair of mating molds, disposing a strip-shaped base material of the edge on the said one of the molds, and hot-molding them with the other mold mated with the one mold. Foaming action of the base material occurs, and an eventual foamed edge is integralized with the diaphragm.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 26 813 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 04 R 7/20**  
H 04 R 31/00  
B 29 C 44/12  
// B29K 9:00,105:04

②① Aktenzeichen: 196 26 813.3  
②② Anmeldetag: 3. 7. 96  
②③ Offenlegungstag: 10. 4. 97

DE 196 26 813 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
03.10.95 JP 282439/95

⑦① Anmelder:  
Foster Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:  
Prinz und Kollegen, 81241 München

⑦② Erfinder:  
Nonogaki, Akihiro, Akishima, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Herstellung einer Sicke für eine Lautsprechermembran

⑤⑦ Die Herstellung einer Sicke für eine Lautsprechermembran erfolgt durch Anordnen einer zuvor aus Papier hergestellten Membran auf einer ersten Form eines Paares zusammenpassender Formen, Anordnen eines streifenförmigen Grundmaterials für die Sicke auf dieser Form und Warmpressen der Membran und des Grundmaterials für die Sicke mit der anderen Form, die gegen die erste Form gepreßt wird. In vorteilhafter Weise wird dabei ein Aufschäumen des Grundmaterials herbeigeführt und die gegebenenfalls aufgeschäumte Sicke mit der Membran durch die selbstklebende Wirkung des Materials fest verbunden, wodurch die Sicke frei von jeglicher, hauptsächlich aufgrund einer Schrumpfung hervorgerufenen Restspannung erhalten wird, so daß keine merkliche Verformung verursacht wird.

DE 196 26 813 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Sicke für eine Lautsprechermembran, und insbesondere ein Verfahren zur Herstellung von Sicken zur Verwendung mit Lautsprechermembranen, bei dem keine separaten Schritte zur Befestigung der Sicke an der Membran erforderlich sind, und das trotzdem keine merkliche Verformung verursacht.

Zu den von der Sicke einer Lautsprechermembran zu fordernden Eigenschaften gehören eine hervorragende Linearität in bezug auf Eingangssignale, die Vermeidung von Gegenresonanzerscheinungen, die Sicherstellung einer ausreichenden Betriebssicherheit, ein geringes Gewicht und eine leichte und kostengünstige Herstellbarkeit.

Zur Erfüllung dieser Bedingungen wurden in bezug auf die Strukturtypen eine eingebundene Sicke oder eine freie Sicke vorgeschlagen.

Im erstgenannten Fall der eingebundenen Sicke können die Membran und die Sicke mittels eines Formverfahrens integral gebildet werden, wobei jedoch ein Problem darin besteht, daß die oben beschriebene ideale Funktion der Sicke nur sehr schwierig zu erzielen ist, da für die Sicke das gleiche Material wie für die Membran verwendet wird, das einen relativ hohen Elastizitätsmodul aufweist.

Im letztgenannten Fall der freien Sicke werden die Membran und die Sicke getrennt voneinander geformt, so daß die ideale Funktion der Sicke leicht verwirklicht werden kann, wobei jedoch ein Problem darin besteht, daß der Schritt des Befestigens der Sicke an der Membran die Zahl der erforderlichen Herstellungsschritte erhöht.

Zur diesbezüglichen Verbesserung des Herstellungsverfahrens wurde kürzlich ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem die Membran und die Sicke gleichzeitig geformt und aneinander befestigt werden, und zwar hauptsächlich mit Hilfe eines Spritzgußverfahrens, wie es zum Beispiel in dem europäischen Patent Nr. 492 914 und den US-Patenten Nr. 5,099,949 und 5,111,510 beschrieben wurde.

Bei diesem bekannten Verfahren zum gleichzeitigen Formen und Verbinden der Membran und der Sicke unter Verwendung eines Spritzgußverfahrens besteht jedoch ein Problem darin, daß aufgrund der Verwendung von ausschließlich massiven Bauteilen, wie beispielsweise verschiedener vulkanisierter Kautschuke, thermoplastischer Elastomere und dergleichen, die hauptsächlich durch eine Schrumpfung verursachte Restspannung, die nach dem Formen und Verbinden mit der Membran in der Sicke auftritt, nicht gut genug abgebaut werden kann, woraus eine merkliche Verformung resultiert.

Zur Beseitigung dieses Problems wird in dem US-Patent Nr. 5,319,719 vorgeschlagen, die Sicke und die Membran beim Pressformen der Sicke gleichzeitig mit einem verflüssigten Schaumkunststoff fest miteinander zu verbinden, der einem Formhohlraum für die Sicke in den Formen zugeführt wird.

Das oben beschriebene Anformen der Membran und der Sicke gemäß dem US-Patent Nr. 5,319,719 beinhaltet immer noch Probleme, die beispielsweise darin bestehen, daß die erforderlichen Formen, deren Aufbau und die Anzahl der Schritte zu groß sind, so daß das Verfahren verkompliziert wird und die Herstellungskosten hoch sind, und daß das Schaummaterial fehlerbehaftet ist, da es im Falle der Verwendung von Estern

durch Hydrolyse und im Falle der Verwendung von Estern durch UV-Strahlen zerstört wird, so daß die Festigkeit und Ausdehnungsfähigkeit der Sicke innerhalb einiger Jahre beträchtlich herabgesetzt wird.

Eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die vorhergehend genannten Probleme zu überwinden und ein Verfahren zur Herstellung einer Sicke für eine Lautsprechermembran bereitzustellen, mit dessen Hilfe die Sicke und die Membran gleichzeitig mit dem Formen der Sicke aneinander befestigt werden können, ohne eine danach auftretende Verformung der Sicke zu verursachen, und mit dem die ursprünglichen Eigenschaften der Sicke zur Gewährleistung einer hohen Betriebssicherheit über eine lange Zeit beibehalten werden können.

Die oben beschriebene Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung einer Sicke für eine Lautsprechermembran gelöst, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß eine zuvor hergestellte Membran in einer ersten Form eines Paares zusammenpassender Formen angeordnet wird, und daß ein aus einer Mischung aus einem Kautschuk als einem Hauptbestandteil und einem Schaumbildner bestehendes Grundmaterial für die Sicke durch Warmpressen mit der anderen Form des Paares zusammenpassender Formen, die gegen die erste Form gepreßt wird, in eine vorbestimmte Sickenform gebracht wird, um die so warmgepreßte, geschäumte Sicke fest mit der Membran zu verbinden.

In vorteilhafter Weise wird als Kautschuk, der den Hauptbestandteil des Grundmaterials für die Sicke bildet, ein vulkanisierter Kautschuk, ein thermoplastisches Elastomer oder dergleichen verwendet, wobei der Kautschuk aus der aus Styrol-Butadien-Kautschuk, Nitril-Butadien-Kautschuk, Ethylen-Propylen-Polymer-Kautschuk, Isopren-Kautschuk, Chloropren-Kautschuk, Isobutylen-Isopren-Kautschuk, Ethylen-Propylen-Kautschuk und Silicon-Kautschuk bestehenden Gruppe ausgewählt wird, während das thermoplastische Elastomer aus der aus Polystyrolen, Polyolefinen, Polyurethanen, Polyester, Polyamiden, Polybutadienen, Ethylen-Vinylacetaten und Polyvinylchloriden bestehenden Gruppe ausgewählt werden kann.

Weitere Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, in der auf die in den beigefügten Zeichnungen gezeigten bevorzugten Ausführungsformen Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1(a) bis 1(d) schematische teilgeschnittene Ansichten zur Darstellung der Verfahrensschritte gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 2 die Darstellung einer Form der geschäumten Sicke gemäß der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform;

Fig. 3 die Darstellung einer Form der geschäumten Sicke gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 4 die Darstellung einer Form der geschäumten Sicke gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 5 die Darstellung einer Form der geschäumten Sicke gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 6(a) eine Draufsicht auf die Hälfte einer geschäumten Sicke gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 6(b) einen vergrößerten Teilschnitt der Sicke gemäß Fig. 6(a) entlang der Linie A-A.

Obgleich die vorliegende Erfindung nunmehr unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen gezeigten be-

vorzuzugten Ausführungsformen beschrieben wird, ist davon auszugehen, daß eine Beschränkung der Erfindung auf die gezeigten Ausführungsformen nicht beabsichtigt ist, sondern alle Abwandlungen, Veränderungen und äquivalente Anordnungen umfaßt werden sollen, die innerhalb des Umfangs der beigefügten Ansprüche möglich sind.

In den Fig. 1(a) bis 1(d) sind die Herstellungsschritte anhand einer erfindungsgemäßen Ausführungsform gezeigt, bei der eine zuvor mittels eines Naßpapierverfahrens erhaltene Papiermembran 11 im Randbereich einer Form 12 eines Paares zusammenpassender Formen angeordnet wird, wie in Fig. 1(a) gezeigt ist. Danach wird, wie in Fig. 1(b) gezeigt, ein streifenförmiges Grundmaterial 13 für die Sicke auf der ersten Form 12 angeordnet. Danach wird, wie in Fig. 1(c) gezeigt, die andere Form 14 des Formpaares mit der ersten Form 12 zusammengefügt und unter Erwärmen gegen diese Form gepreßt. Dabei wurden die Formen auf 205°C erwärmt und 40 Sekunden lang zusammengepreßt. Wenn das Grundmaterial 13 für die Sicke einen unvulkanisierten Synthetikgummi beinhaltet, wird die Viskosität des erwärmten Materials herabgesetzt und das Material beginnt zu fließen. Das Aufschäumen des Materials schreitet in einem gut ausgeglichenen Zustand gleichzeitig mit der durch das Erwärmen ausgelösten Vulkanisation fort, und die so hergestellte geschäumte Sicke 15 wird über das selbstklebende Material fest mit der Membran 11 verbunden. Wenn die Haftung aufgrund der Verwendung eines anderen Materials ungenügend ist, kann vorzugsweise ein Klebstoff vorher auf die Membran 11 aufgetragen werden. Danach werden, wie in Fig. 1(d) gezeigt, die fest miteinander verbundenen Teile, das heißt die Membran 11 und die geschäumte Sicke 15, aus der Form gelöst.

Gemäß dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren, bei dem das Grundmaterial 13 für die Sicke mit Hilfe der beiden Formen 12 und 14 durch Warmpressen in eine vorbestimmte Sickenform gebracht werden und die geschäumte Sicke 15 gleichzeitig mit dem Formen an der Membran 11 befestigt wird, ist die Sicke aus einem geschäumten Bauteil hergestellt, so daß der Abbau der Restspannung in jeder Zelle der Zellenstruktur des geschäumten Bauteils stattfinden kann und keine merkliche Verformung im Ganzen auftritt.

Zur Befestigung der Membran an der geschäumten Sicke kann auch jede andere als die oben in Fig. 1 gezeigte Anordnung verwendet werden.

In den Fig. 2 und 3 sind weitere Aspekte der geschäumten Sicke in anderen erfindungsgemäßen Ausführungsformen dargestellt. Gemäß Fig. 2 wird ein an der geschäumten Sicke 16 haftender Bereich der Membran 11 durch Überlappen der Membran 11 auf der geschäumten Sicke 16 gebildet. Gemäß Fig. 3 ist ein inneres Ende der geschäumten Sicke 17 unter Bildung des Haftbereichs im Querschnitt gabelförmig ausgestaltet, und die Membran 11 wird durch das gegabelte Ende der Sicke 17 gehalten.

Darüber hinaus ist die Verwendung eines Verfahrens möglich, bei dem nicht nur die geschäumte Sicke und die Membran, sondern auch eine Dichtung an der geschäumten Sicke oder der geschäumten Sicke und der Membran während des Formens der Sicke befestigt werden kann. In Fig. 4 ist eine Ausführungsform gezeigt, in der eine Dichtung 18 klebend an der geschäumten Sicke 16 befestigt ist, während die Fig. 5 eine Ausführungsform zeigt, in der die geschäumte Sicke 16, die Membran 11 und die Dichtung 18 aneinandergeklebt

sind.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine geschäumte Sicke mit einer Sickenämpfung verwendet, wie in Fig. 6 gezeigt ist. Der Draufsicht in Fig. 6(a) und der Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 6(b) ist zu entnehmen, daß die geschäumte Sicke 19 in vier radialen Positionen, die entlang der Umfangslinie voneinander getrennt sind, mit sickenämpfenden Bereichen 20 versehen ist, die integral mit der geschäumten Sicke 19 ausgebildet sind. Im Falle eines Lautsprechers, bei dem eine derartige geschäumte Sicke 19 verwendet wird, die mit den sickenämpfenden Bereichen 20 auf den entlang der Umfangslinie voneinander getrennten Positionen versehen sind, wird ein ausgezeichnetes getreues akustisches Klangbild auch dann auf dem optimalen Wert gehalten, wenn ein zweiter Lautsprecher abweichend von der Mittelachse des ersten Lautsprechers angeordnet ist, das heißt wenn der Schall außerhalb des optimalen Hörpunktes liegt. Im Falle einer stereophonen Klangwiedergabe mit den Lautsprechern, die eine geschäumte Sicke 19 gemäß der hier beschriebenen Ausführungsform aufweisen, bedeutet dies, daß ein ausreichender Raumklang sogar in Positionen erzielt werden kann, die mehr oder weniger von der zentralen Position in bezug auf die erfindungsgemäße Lautsprechermembran abweichen.

In den jeweiligen Ausführungsformen gemäß den Fig. 2 bis 6 kann jede Verformung der Sicke in gleicher Weise wie in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 dadurch verhindert werden, daß gleichzeitig die Sicke geformt und die Membran und die Sicke gleichzeitig mit dem Formen fest miteinander verbunden werden, und die Sicke aufgeschäumt wird. Im Falle des Spritzgießens kann die Verformung der Sicke durch das feste Verbinden der Membran und der Sicke und dem Aufschäumen der Sicke hervorragend gesteuert werden.

Obwohl zum Aufschäumen der Sicke in den jeweiligen vorhergehend genannten Ausführungsformen ein Schaumbildner bzw. Treibmittel verwendet wird, kann jedes aufgrund thermischer Zersetzung gaserzeugende Mittel als Schaumbildner bzw. Treibmittel verwendet werden. Andererseits sollte die geschäumte Sicke in optimaler Weise eine relative Dichte im Bereich von 0,07 bis 1,2 aufweisen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Sicke für eine Lautsprechermembran, welches die folgenden Schritte umfaßt:

Anordnen einer zuvor hergestellten Membran auf einer ersten Form eines Paares zusammenpassender Formen, und

Warmpressen eines Grundmaterials für die Sicke in eine vorbestimmte Sickenform mit der anderen Form des Paares zusammenpassender Formen, die gegen die erste Form gepreßt wird, wobei das Grundmaterial ein Gemisch aus einem Kautschuk als einem Hauptbestandteil und einem Schaumbildner ist, und wobei die warmgepreßte geschäumte Sicke gleichzeitig mit dem Schritt des Formens fest mit der Membran verbunden wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den Hauptbestandteil des Grundmaterials für die Sicke bildende Kautschuk aus der aus vulkanisiertem Kautschuk, thermoplastischen Elastomeren und deren äquivalenten Substanzen bestehenden Gruppe ausgewählt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der vulkanisierte Kautschuk aus der aus Styrol-Butadien-Kautschuk, Nitril-Butadien-Kautschuk, Ethylen-Propylen-Polymer-Kautschuk, Isopren-Kautschuk, Chloropren-Kautschuk, Isobutylene-Isopren-Kautschuk, Ethylen-Propylen-Kautschuk und Silicon-Kautschuk bestehenden Gruppe ausgewählt wird und daß das thermoplastische Elastomer aus der aus Polystyrolen, Polyolefinen, Polyurethanen, Polyestern, Polyamiden, Polybutadienen, Ethylen-Vinylacetaten und Polyvinylchloriden bestehenden Gruppe ausgewählt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Schaumbildner ein aufgrund thermischer Zersetzung gaserzeugendes Mittel verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die geschäumte Sicke eine relative Dichte im Bereich von 0,07 bis 1,2 aufweist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1(a)

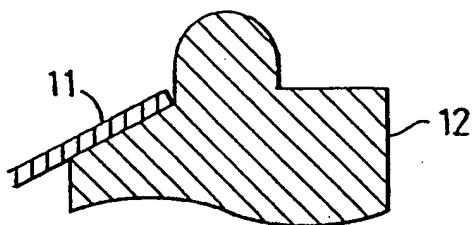


FIG. 1(b)

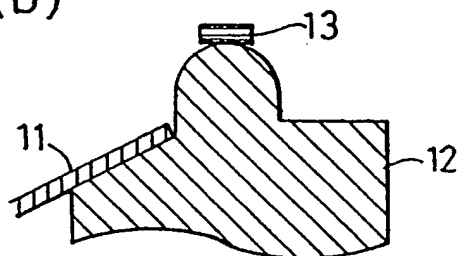


FIG. 1(c)

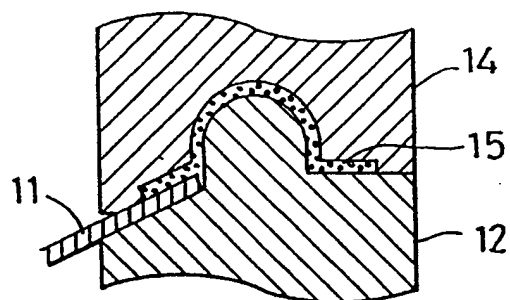


FIG. 1(d)

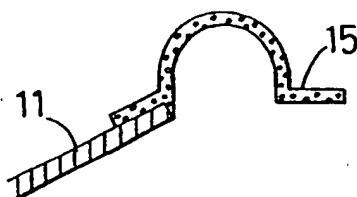


FIG. 2

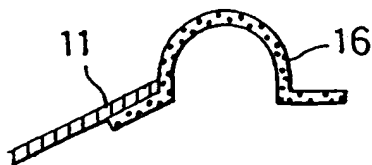


FIG. 3

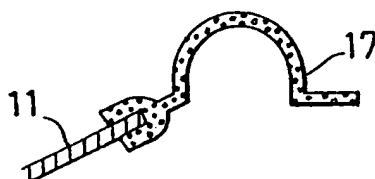


FIG. 4

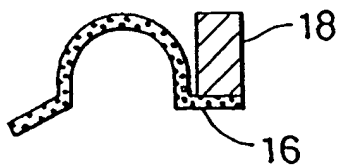


FIG. 5

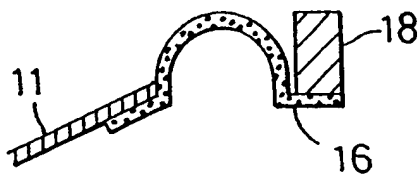




FIG. 6(a)

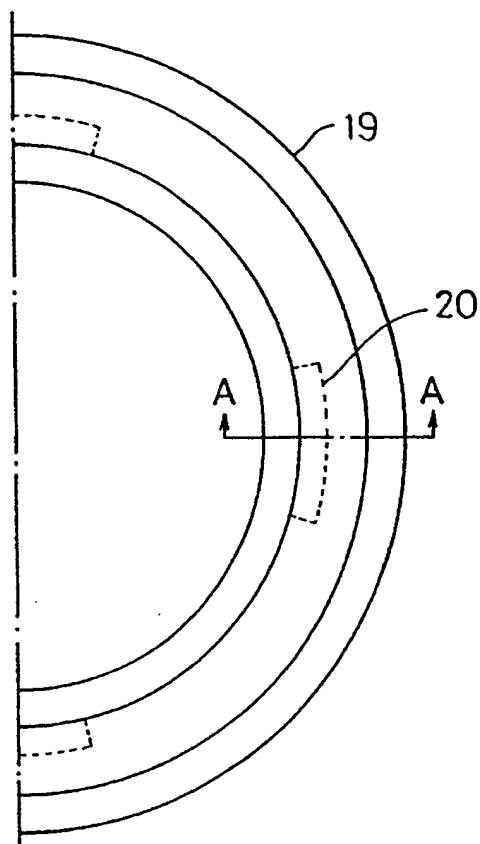


FIG. 6(b)

